

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-235900

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月23日

(51)IntCl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5	9017-2K		
F 2 1 V 9/14		6908-3K		
G 0 2 B 5/30		9018-2K		
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7408-2K		
H 0 5 B 33/00				

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-162601

(22)出願日 平成 5 年(1993) 6 月30日

(31)優先権主張番号 P 4 2 2 2 0 2 8 : 9

(32)優先日 1992年 7 月 4 日

(33)優先権主張国 ドイツ (DE)

(71)出願人 592098322

フィリップス エレクトロニクス ネムロ
ーゼ フェンノートシャップPHILIPS ELECTRONICS
NEAMLOZE VENNOOTSH
APオランダ国 5621 ベーアー アイन्द
ーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1

(72)発明者 リファト ヒクメト

オランダ国 5642 イェーエム アイन्द
ーフェン ポッヘンペーク ストラート
14

(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外 5 名)

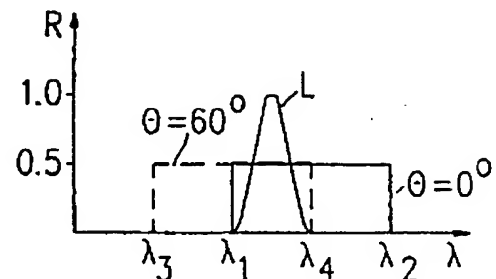
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ルミネセンス層を有する光源

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 ルミネセンス層を持ち、光学フィルターを通して光が導かれる光源の提供。

【構成】 光の損失が低く、製造が容易な、少なくとも1つのコレステリック結晶層コレステリックフィルターを有する光学フィルター 5, 9 を具えた光源である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を光学フィルターを通して導くようにしたルミネセンス層（3，8）を有する光源において、該光学フィルター（5，9）が少なくとも1つのコレステリック結晶層（コレステリックフィルター）を有することを特徴とするルミネセンス層を有する光源。

【請求項2】 コレステリックフィルターが偏光フィルターであることを特徴とする請求項1に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項3】 コレステリックフィルターが右旋性又は左旋性のコレステリック層を有し、該コレステリック層において透過光が偏光される波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より大きく、該コレステリックフィルターにおいて垂直の入射光が偏光される波長範囲及びルミネセンス光の波長範囲が略等しい低い波長で始まることを特徴とする請求項2に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項4】 コレステリックフィルターが集光フィルターであり、該集光フィルターは連続的に配置されたコレステリック層を有し、該コレステリック層の1つは右旋性方向に偏光し他は同一波長範囲で左旋性方向に偏光し、該組み合わせ層において垂直の入射光が完全に反射する波長範囲は、ルミネセンス光の波長範囲より若干上にある（図2a）ことを特徴とする請求項1に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項5】 コレステリックフィルターが互いに逆方向に回転させる第1の偏光層と第2の偏光層とを有し、第1の層を通過した光が偏光する波長範囲が、ルミネセンス光の波長範囲より大きく且つ垂直に光が入射する場合にはルミネセンス光の波長範囲と略等しい低い波長で始まり、逆の回転方向に偏光する第2の層が垂直の入射光を偏光する波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より若干上にある（図2b）ことを特徴とする請求項1に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項6】 LCD投影テレビジョン（図3）のためのカソードルミネセンス管であって、その中には $\lambda/4$ 素子（6）が光源とLCD素子（7）との間に配置されたカソードルミネセンス管の一部を構成することを特徴とする請求項1乃至3又は5のいずれか1項に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項7】 異なった色の光源のパターンを持つ平面カラー表示スクリーンの一部を構成する（図4a）ことを特徴とする請求項4に記載のルミネセンス層を有する光源。

【請求項8】 前面に $\lambda/4$ 素子（12）と吸収偏光器（13）が配置された基板（9）の背面に配置されたことを特徴とする請求項7に記載のルミネセンス層を有する光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光を光学フィルターを通して導くようにしたルミネセンス層を有する光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 3つの単色のカソードルミネセンス光源を具えたカラー投影装置に用いられる光源は、ドイツ国特許DE-OS 3836955号によって知られている。集光フィルターのように光放射を前方に集める多層干渉フィルターは、前面基板とルミネセンス材料との間に配置されている。干渉フィルターは、製造するのが難しい。1つの大きな問題は、それぞれの層の厚さを一定に保つことであり、満足の行く動作のために絶対に必要なことである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の1つの目的は、容易に製造でき、光損失が低いフィルターを有する光源を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 この目的は、少なくとも1つのコレステリック結晶層（コレステリックフィルター）を有する光学フィルターによって解決される。

【0005】 既知のコレステリックフィルター（Philips Research Bulletin on Materials 1991, 15頁、又は欧州特許EP-A 0154953号参照）は、選択可能な波長範囲で、所要の回転方向（例えば左旋性）に円偏光している光を透過し、回転の方向と逆の方向（例えば右旋性）の円偏光を反射する。従って、もし偏光フィルターのようなフィルターが用いられるならば、非偏光入射光の最大半分までの透過光及び反射光の両者を利用できる。ルミネセンス狭帯域光源とコレステリック偏光フィルターとの本発明による組み合わせによって、コレステリック層による反射光はルミネセンス層によって偏光解消され、コレステリック層に逆反射され、この光の約半分の量が、例えば左旋性偏光としてコレステリック偏光フィルターを通過する。この逆反射した光の残余は、再びルミネセンス層の方へ反射し、ここで再び偏光解消されコレステリック層に逆反射する。このプロセスは同じような方法で何回も繰り返すことができ、不可避の吸収損失を考慮して、非偏光入射光の約80%が最終的にコレステリック偏光フィルターを、例えば左旋性偏光として通過する。

【0006】 このように偏光の利用効率が高い偏光フィルターは、コレステリックフィルターが右旋性又は左旋性のコレステリック層を有し、該コレステリック層において透過光が偏光される波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より大きく、該コレステリックフィルターにおいて垂直の入射光が偏光される波長範囲及びルミネセンス光の波長範囲が略等しい低い波長で始まることを特徴とするものである。

【0007】 ルミネセンス層の反射特性は、ドイツ国特許DE-OS 3836955号で知られた装置の干渉フィルター

を、極めて簡単な方法で製造することができる、逆方向に偏光する2つのコレステリック層の組み合わせによって置き換えることが可能であることを示している。本発明によるこれに対応する解は、コレステリックフィルタが集光フィルタであり、該集光フィルタは連続的に配置されたコレステリック層を有し、該コレステリック層の1つは右旋性方向に偏光し他は同一波長範囲で左旋性方向に偏光し、該組み合わせ層において垂直の入射光が完全に反射する波長範囲は、ルミネセンス光の波長範囲より若干上にあることを特徴とするものである。

【0008】本発明による偏光コレステリックフィルタと本発明によるコレステリック集光フィルタを交互に配置し、これらの物理的効果を加え合わせることも可能である。2層を用い、この効果を持つ簡単な解は、コレステリックフィルタが互いに逆方向に回転させる第1の偏光層と第2の偏光層とを有し、第1の層を通過した光が偏光する波長範囲が、ルミネセンス光の波長範囲より大きく且つ垂直に光が入射する場合にはルミネセンス光の波長範囲と略等しい低い波長で始まり、逆の回転方向に偏光する第2の層が垂直の入射光を偏光する波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より若干上にあることを特徴とするものである。

【0009】本発明の好ましい実施例は、LCD投影テレビジョン(図3)のためのカソードルミネセンス管であって、その中には $\lambda/4$ 素子が光源とLCD素子との間に配置されたカソードルミネセンス管の一部を構成することを特徴とするものである。更に他の好ましい実施例による本発明の光源は、異なった色の光源のパターンを持つ平面カラー表示スクリーンの一部を構成することを特徴とするものである。更に他の実施例による光源は、前面に $\lambda/4$ 素子と吸収偏光器が配置された基板の背面に配置されることが可能な光源である。

【0010】本発明の内容を明らかにするため、実施例を用いて詳細に説明する。図1は、左旋性又は右旋性の偏光コレステリック層の波長 λ における反射率 R を示す。理想的な表現によれば、限られた波長範囲で、非偏光入射光の半分の量が与えられた回転方向の円偏光として透過し、入射光の他の半分の量は、逆方向の円偏光として反射する。この波長範囲の位置は、入射光の方向とコレステリック層の法線との間の角度 θ に依存する。 $\theta = 0$ のときは反射範囲が λ_1 と λ_2 の間であり、 $\theta = 60^\circ$ のときは範囲が λ_3 と λ_4 の間である。特性曲線 L は、コレステリック層への入射光の相対強度における波長依存性を示す。ルミネセンス層のほぼ完全な放射は λ_1 と λ_4 との間にあり、 $60^\circ > \theta > 0$ の範囲で、この放射の半分の量は偏光としてコレステリック層を通過して直接透過する。反射光は、ルミネセンス層によって大きく偏光解消されて逆反射される。その結果、逆反射した放射のほぼ半分の量が円偏光としてコレステリック層を相加的に透過することができる。このコレステリッ

ク層からの反射とルミネセンス層からの逆反射のプロセスは何回も繰り返すことができ、不可避の吸収損失を考慮しても、非偏光射出光の80%までがコレステリック層を円偏光として通過する。

【0011】波長範囲 $\lambda_1 - \lambda_2$ 及び $\lambda_3 - \lambda_4$ の幅は、 0° とルミネセンス放射の放射角に近い角度 θ (例えば $\theta = 60^\circ$)との間でルミネセンス層のスペクトルの少なくとも主要な部分が反射するように、選択すればよい。 $\theta = 0$ に対する限界波長 λ_1 がルミネセンス光の最小限界波長に近いことは好都合である。図1によれば、円偏光光源は、非偏光射出光の80%までが円偏光に変換される。従来の偏光器では50%までであった。

【0012】図2aは、逆方向に円偏光する2つのコレステリック層の連続的配置の反射率を、角度 $\theta = 0$ と $\theta = 60^\circ$ について図1と同様に示したものである。図1と対照的に、ルミネセンス放射 L の波長範囲は、 $\theta = 0$ で2つのコレステリック層が完全光を反射する波長範囲 λ_1' と λ_2' の間の近くではあるが、その外側にある。これは、角度 $\theta = 0^\circ$ のルミネセンス光はコレステリック層を完全に通過することを意味する。しかしながら、入射光が $\theta = 60^\circ$ の場合におけるコレステリック層の反射範囲は λ_3' と λ_4' の間の値にシフトし、そのため、 $\theta > 60^\circ$ の入射光は最初ルミネセンス層の方向に完全に反射する。しかしながら、反射と逆反射とのプロセスが数回繰り返される間に、この層からは大部分が $0 < \theta < 60^\circ$ の範囲の放射角度で逆反射し、そしてコレステリック層を通過する。最終的には、ルミネセンス放射の大き過ぎる角度 θ で放射された部分は、高い効率でかなり小さい角度 θ を持つ放射に変換される。充分な効率を上げるためには、限界波長 λ_3' 及び λ_4' をルミネセンス放射のスペクトルの限界波長にできるだけ近づければよい。ルミネセンス層と組み合わせた結果、逆方向に円偏光する2つのコレステリック層は高い透過率を持った集光フィルタとして作用する。

【0013】図2bによるルミネセンス層の層配置では、高い効率で円偏光し且つ同時に射出光を前方向の狭い放射角度範囲に集める光学フィルタが得られる。図2bにおいては、垂直に入射する光の場合における反射率を実線で示し、 60° における反射率を破線で示した。この特性曲線は、逆方向に偏光する2つのコレステリック層を重ね合わせた場合を示している。それらの層の1つは、図1によって形成され、他の1つは図2aに示された層の1つと同様に形成されたものである。波長の限界値は前の図と同じ表示を用いた。

【0014】図3、4a及び4bは、本発明によるコレステリックフィルタの特に好ましい利用例を示す。図3は、図2bのカソードルミネセンス光源(ドイツ特許DE-OS 3836955号参照)の図であり、カソード1、グリッド2、ルミネセンス層3、透明基板4及び3層コレステリックフィルタ5を有する。コレステリックフィル

5

ターは、集光されたビームの中の円偏光を、 $\lambda/4$ 素子6を通してマトリクス型に形成駆動されるLCDセルを具えたLCD光表示管7に通す。 $\lambda/4$ 素子6から円偏光は殆ど損失無しに直線偏光に変換され、この直線偏光はLCD光表示管7のLCDセルを駆動するのに用いられる。

【0015】図3に示された本発明による配置においては、ルミネセンス層の射出光のほぼ70%がLCD管7に導かれる。従来例ではこの値は50%以下である。従来例では、事実、偏光器で50%以上が失われ、干渉フィルターで更に失われる。

【0016】図4aは、平面カラー表示スクリーンの部分図である。この表示スクリーンは、交互に配置された赤(R)緑(G)青(B)の格子形状パターンのルミネセンスピクセル8を具え、これらは図示されていないカソード装置(例えばフィールドエミッタ型の)によって選択的に電子照射される。それぞれの“色”に対応したコレステリックフィルター素子10は、共通透明基板9とピクセル8との間に配置されている。ルミネセンスピクセル8の光は、“ブラックマトリクス”11の格子状開口部を通して基板9を透過する。“ブラックマトリクス”11は外部から基板9に入射する光を減らすために使われる。

【0017】コレステリックフィルター素子は、図2のように2層をもち、干渉フィルターと同様に前方に大きなルミネセンスを実現する。しかしながら、干渉フィルターとは逆に、同じように動作するコレステリックフィルターはずっと容易に製造することができる。更に、特に、フィルター効果は層の厚さの変化に殆ど影響されない。勿論、コレステリック層を含む装置の製造時には200°Cを超える温度を避けるべきである。その理由は、有機物であるコレステリック層は、そのような高い温度では破壊されてしまうからである。

【0018】図4bに示した変形においては、“ブラックマトリクス”の効果による周囲の光の吸収は簡単な方法で実現される。この目的のために、図4aに示されたコレステリックフィルター素子10は、図2bのコレステリックフィルター素子14で置き換えられている。 $\lambda/4$

6

素子12及び偏光器13が付加的に設けられている。 $\lambda/4$ 素子12は入射円偏光を直線偏光に変換する。偏光器13はこの直線偏光が完全に透過するように配置される。他方、偏光器13に入射する外部の光の最大半分までの量は反射され得るものであり、残余は吸収される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、コレステリック偏光フィルターの反射波長範囲を、ルミネセンス層の波長範囲と比較して示した図である。

10 【図2】図2aは、コレステリック集光フィルターの反射波長範囲を、ルミネセンス層の波長範囲と比較して示した図である。図2bは、偏光性と集光性を持つ層の組み合わせの反射率を示す図である。

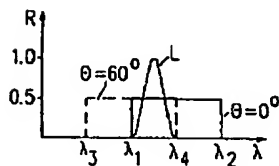
【図3】図3は、表示装置を説明する図である。

【図4】図4aは、集積されたコレステリック集光フィルターを用いた平面カラー表示スクリーンの一部分を示す図である。図4bは、図2bによって動作する集積されたコレステリックフィルターを用いた平面カラー表示スクリーンの一部分を示す図である。

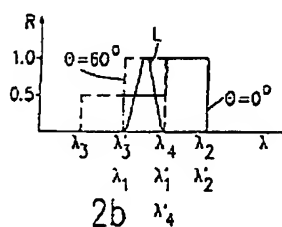
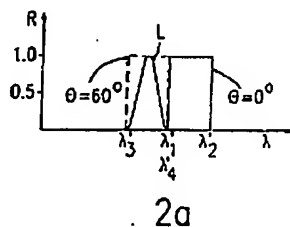
20 【符号の説明】

- 1 カソード
- 2 グリッド
- 3 ルミネセンス層
- 4 透明基板
- 5 コレステリックフィルター
- 6 $\lambda/4$ 素子
- 7 LCD光表示管
- 8 ルミネセンスピクセル
- 9 共通透明基板
- 10 コレステリックフィルター素子
- 11 ブラックマトリクス
- 12 $\lambda/4$ 素子
- 13 偏光器
- 14 コレステリックフィルター素子
- L 入射光の波長強度特性曲線
- R 反射率

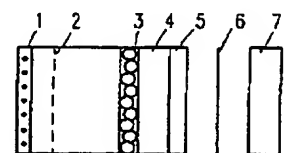
【図1】



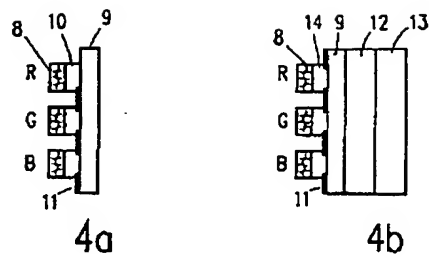
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ラルフ ラウエ
ドイツ連邦共和国 5100 アーヘン マイ
シェンフェルド 1

(72)発明者 トーマス ヴェルカー
ドイツ連邦共和国 5106 ロイトゲン オ
ッフアーマンシュトラッセ 29アー